*203. Coleus sp. — Cratère du mont Zyqual, au niveau du lac, 2,814 mètres, août.

*302. Capitania otostegioides Gürke. — Bords du lac Metaara, désert, septembre. Espèce remarquable et monotypique récemment décrite à Berlin. Elle n'avait été rencontrée jusqu'ici que dans la steppe du haut plateau entre l'Ougwéno et le Kilima-ndjaro, dans le Somali-land, et enfin en Abyssinie dans la haute vallée du Lebka, par 2.000-5,800 mètres.

*192. Calamintha (cf. c. paradoxa Vatke). — Sommet du mont Zyqual, 3.010 mètres, août.

164. 166. Salvia Hochstetteri Baker. — Flancs du mont Zyqual, 2,800 mètres, août.

223. Salvia nudicaulis Vahl. — Mitcha, monticule ponceux, dominant un vaste marécage, 1.703 mètres, août.

179. Micromeria biflora Benth. — Sommet du mont Zyqual, 3,010 mètres, août.

314. 315. 317, 318, 322. Leucas urticifolia Benth. — Kottouki Dagaga, 1.119 mètres, août. — 358. Dalladou, 1,170 mètres, septembre.

Note sur la géologie du Sénégal,

par M. le capitaine du génie René Fréry, correspondant du Muséum.

(Laboratoire de M. le Professeur Stanislas Meunier.)

Jusqu'ici, les géologues ont peu écrit sur l'intérieur du Sénégal. Les principaux travaux géologiques ont surtout décrit la presqu'île de Dakar et la côte.

L'intérieur ne permet guère aux géologues de faire besogne utile.

La latérite, le sable et l'argile recouvrent tous les terrains et ne laissent rien voir de ce qu'il y a dessous.

Au Sénégal, comme partout, l'alimentation en eau a une importance capitale. L'absence à peu près totale de cours d'eau a conduit les habitants à creuser de nombreux puits pour atteindre les nappes souterraines, et c'est dans les décombres provenant de ces puits que les géologues ont cherché des documents pour amorcer l'étude géologique du pays.

Ces documents étaient rares, l'absence de toute notion sur la cote de l'ouverture des puits et sur la profondeur où les échantillons avaient été recueillis, ne permettait pas de pousser bien loin cette étude.

La constitution, en 1904, d'une mission de sondages et la création, en 1905, d'un troisième arrondissement des Travaux publics permit de mettre en construction de nombreux puits et de recueillir avec un peu plus de soin qu'autrefois les échantillons intéressants.

En principe, les puisatiers doivent mettre de côté, tous les jours, un échantillon de la roche extraite; ils doivent noter sur un carnet le travail fait journellement.

On comprend facilement que si l'on peut rapporter au siège de l'arrondissement les échantillons recueillis et le carnet de travail, on aura le moyen de déterminer à peu près exactement la nature des terrains traversés.

Chaque fois que le personnel est suffisant et que les crédits le permettent, une équipe de levers est formée; elle a pour mission de lever et de niveler au niveau à lunette les pistes qui relient les puits entre eux.

Le lever donne la forme exacte du terrain, la coupe de chaque puits donne l'épaisseur des terrains traversés. Lorsque, sur un même itinéraire, ces terrains sont de même nature, on a une première idée des terrains qu'on rencontrera entre les deux extrémités.

Au fur et à mesure que de nouveaux puits seront mis en construction, on reportera la coupe des terrains sur le profil amorcé, et les échantillons des roches seront classés et conservés. L'étude du terrain deviendra de plus en plus précise.

Lorsque les coupes du terrain seront suffisamment exactes, et lorsque les échantillons seront assez volumineux et assez nombreux, les géologues auront les éléments suffisants pour établir la géologie du Sénégal.

Pour faire une étude géologique complète, il faut : 1° que les puits soient disséminés sur toute la surface du terrain à étudier; 2° que les puits soient peu distants les uns des autres; 3° que ces puits soient assez profonds pour traverser plusieurs étages.

Fort heureusement pour les géologues, mais fort malheureusement pour les puisatiers, les nappes d'eau, au Sénégal, sont discontinues et à des cotes différentes; l'on pourra forer quelques puits qui dépasseront 100 mètres de profondeur.

Tous les échantillons recueillis nous montrent que les terrains qui constituent le Sénégal, entre la mer et la ligne Kaolack-Djourbel-Podor, appartiennent à l'époque tertiaire, et que le bassin de la Falémé appartient au groupe primaire. Trouvera-t-on les terrains secondaires entre les deux? On ne peut rien affirmer à ce sujet.

Les mêmes terrains s'étendent sur de grands espaces; alors qu'en France, entre Paris et les Vosges, on trouve toutes les époques géologiques, au Sénégal, sur une distance comparable, non seulement on ne sort pas de l'ère tertiaire, mais très probablement on ne sortira pas d'une des divisions de l'étage.

Terrains de surface. — Au Sénégal, nous trouvons de la latérite, du sable ou de l'argile.

Latérite. — Jusqu'à aujourd'hui, la formation de cette roche n'est pas encore complètement expliquée : il semble bien que sous le nom de «latérite» on désigne des roches qui, en réalité, diffèrent complètement les unes des autres. Des échantillons recueillis par M. Chautard renferment des fossiles et proviennent d'une décalcification. Il paraît bien difficile de donner la même explication pour celle qu'on rencontre sur tout le plateau de Thiés.

Cette roche est très dure à la surface, et cette surface est souvent polie comme une scorie de fusion.

Tantôt la latérite émerge, mais le plus souvent elle est recouverte d'une certaine épaisseur de sable.

La latérite paraît avoir été formée avant l'invasion des sables, car, sous une épaisseur de 4 mètres de sable, nous avons trouvé de la latérite présentant à la surface le même faciès poli que celle qui est actuellement à la surface du sol.

L'épaisseur de la latérite est très variable; son épaisseur maximum parait ne pas dépasser une dizaine de mètres.

Sables. — Les sables sont généralement blancs, très fins, purs et dépourvus de fossiles. Ils ont cela de commun avec les grès du Soudan dont ils paraissent provenir.

Comment ont-ils été amenés? Par les eaux ou par le vent? Jusqu'à présent, on ne peut rien affirmer. Probablement par les deux[1].

Dans la vallée du Sénégal, en amont de Kayes, on rencontre de nombreuses collines isolées de grès. Les sommets de toutes ces collines sont dans un même plan, ce qui conduit à supposer qu'elles ne sont que les vestiges d'un ancien plateau détruit par l'érosion.

Le volume enlevé est suffisant pour admettre que tout le sable du Sénégal a cette origine.

L'épaisseur de la couche de sable est très variable. Partout où affleurent la latérite et l'argile, elle est nulle. Dans le Cayor, elle atteint 40 mètres.

Cette couche de sable a été remaniée par le vent, elle a fait complètement disparaître tout le terrain sous-jacent. Elle ménage de nombreuses surprises au puisatier.

A Louga, deux puits situés à 300 mètres l'un de l'autre, sensiblement au même niveau, ont eu la même profondeur (37 mètres environ). Le premier a traversé 35 mètres de sable et 2 mètres de calcaire; le second a traversé 20 mètres de sable et 17 mètres de calcaire.

[1] Il ne paraît pas impossible que ces sables constituent un résidu de décalcification d'un calcaire arénifère antérieur (*Note de M. Stanislas Meunier*).

Le terrain calcaire sous-jacent offre à cet endroit, à sa surface supérieure. des érosions ou des plissements d'au moins 15 mètres de hauteur, sans qu'aucun indice puisse les faire soupçonner.

Terrain tertiaire de Thiés. — Lorsqu'on fait un puits dans le plateau de Thiés, on rencontre, à partir de la surface, les couches de terrain suivantes :

Sable;
Latérite :
Argile compacte;
Calcaire très fossilifère;
Marnes feuilletées;
Argiles magnésiennes feuilletées;
Argiles magnésiennes phosphatées et pyritées;
Argiles magnésiennes phosphatées avec de nombreux silex;
Calcaire de Rufisque avec silex.

Argile compacte. — Ce banc est peu épais à Thiés, il n'a que deux mètres. C'est grâce à cette argile que l'on trouve de nombreuses nappes d'eau à une faible profondeur. Cette couche n'est pas continue, et n'existe que par îlots.

Calcaire fossilifère. — Ce calcaire a été appelé, par M. Chautard, calcaire de Fandéne (c'est dans les décombres du puits de Fandéne que M. Chautard l'avait recueilli).

Ce calcaire est pétri de fossiles. On y trouve de nombreux oursins. Il est assez dur à la partie supérieure, avec une couleur un peu jaunâtre. Dans l'intérieur de la masse, il est blanc et tendre.

A Thiés, il n'a que 2 mètres d'épaisseur; sa puissance augmente au fur et à mesure qu'on s'avance vers l'Est. A la hauteur de Goundiane, il a 15 mètres d'épaisseur. A Toul, il a plus de 20 mètres. C'est aux environs de cette localité qu'il paraît avoir le plus d'épaisseur.

Nous ne savons pas encore comment il disparaît vers l'Est. Dans la vallée du Sine, il est remplacé par un calcaire qui n'a pas le même faciès.

A quelques kilomètres de Toul, vers le Nord, le calcaire de Fandéne est remplacé par le calcaire nummulitique. Nos observations ne nous permettent pas encore de dire quel est celui des deux qui est le plus ancien. Le calcaire nummulitique paraît occuper une grande surface à l'Est de la ligne Thiés-Louga. Dans la direction du Sud, le calcaire de Fandéne ne paraît pas atteindre Fissel.

Il paraît occuper le fond d'un bassin dont le centre serait aux environs de Toul.

Marnes feuilletées. — Ce terrain paraît s'étendre sur la plus grande partie du Sénégal. Il forme une masse fragmentée présentant des joints

qui le rendent perméable, alors que par sa nature il devrait être imperméable. On y trouve des fossiles analogues à ceux du terrain précédent, mais en moins grande quantité.

Le passage de marnes feuilletées aux argiles magnésiennes se fait d'une manière insensible. La couleur du terrain passe du blanc sale au bleu clair.

Les argiles magnésiennes renferment très peu de fossiles ; on y trouve des pyrites.

Les argiles magnésiennes reposent sur un banc d'argiles phosphatées, mélangées de silex. Dans le puits de Diélor, poussé jusqu'à 74 mètres de profondeur, les couches d'argiles magnésiennes et d'argiles phosphatées ont alterné sur 20 mètres de hauteur. L'ensemble des trois formations a atteint 50 mètres. La proportion de silex a été en augmentant avec la profondeur. Dans le puits de K. Mamarame, à 85 mètres de profondeur, nous n'avons pas encore atteint les silex. Ces silex sont identiques à ceux qu'on trouve dans le calcaire de Rufisque, ce qui nous fait supposer que les marnes phosphatées reposent sur les calcaires de Rufisque. Les puits que l'on construira au pied de la falaise de Thiés élucideront probablement cette question.

Calcaire grossier. — Les calcaires que l'on trouve dans les puits de la vallée du Sine et dans la région de Louga n'ont pas le grain aussi fin que le calcaire de Fandéne; ils sont formés surtout de débris fossiles, appartenant à l'étage tertiaire.

Les renseignements ne sont pas encore suffisants pour permettre de déterminer exactement les gisements de ces différents calcaires.

Calcaires nummulitiques. — A Kiss, localité située à 50 kilomètres au Sud-Est de Louga, un puits a pénétré de 12 mètres dans le calcaire nummulitique. Ce calcaire est très caractéristique.

Nous venons de retrouver le calcaire nummulitique à N'Déne, Diaksao et à K. Madouki.

Le calcaire nummulitique paraît former, au Sénégal, un étage très puissant qui s'étendrait sur une grande partie du Ferlo.

La présente note montre que l'étude géologique du Sénégal n'est qu'ébauchée ; tous les jours, les puisatiers apportent de nouveaux documents. Ce n'est qu'en classant ces documents avec méthode qu'on permettra aux géologues de faire un travail utile.

En déposant la note de M. le Capitaine Friry, M. Stanislas Meunier insiste sur les services rendus au Muséum par notre éminent Correspondant, qui a ajouté aux grands labeurs de ses fonctions officielles l'énorme entreprise de conserver des spécimens de toutes les roches extraites du sol qu'il est appelé à traverser par ses sondages. Les résultats obtenus sont dès

maintenant considérables et toute une série de publications en fait foi. — Voir notamment : Extension de la formation nummulitique du Sénégal, *Bull. de la Soc. Géol. de Fr.*, 4e serie, t. V, p. 111 et 163 (1905) et Observations sur la géologie du Sénégal (Le *Naturaliste* du 15 oct. 1906).

Note sur les Échinides fossiles recueillis par M. P. Bédé au djebel Haïdoudi (Tunisie), au Nord-Ouest de Gabès, sur la route de Gabès à Gafsa,

par M. R. Fourtau, correspondant du Muséum.

(Laboratoire de M. le professeur Stanislas Meunier.)

Bien que la généralité des échantillons recueillis par M. Bédé, et qui m'ont été communiqués par M. le Professeur Stanislas Meunier, soit assez fruste et que j'aie été, par ce fait, obligé de laisser de côté une vingtaine de spécimens trop défectueux, j'ai pu constater, dans cet envoi, la présence des espèces suivantes :

1. Cyphosoma Maresi Cotteau, 1864. — Les exemplaires recueillis par M. P. Bédé ne sont point de très grande taille; mais, en outre de leurs zones porifères fortement bigéminées au-dessus de l'ambitus, simples en dessous et à paires de pores se multipliant un peu à l'approche du péristome, on peut les distinguer très facilement aux rudiments de la seconde rangée de tubercules secondaires qui se montrent jusqu'à l'ambitus, et même un peu au-dessus sur le plus grand spécimen, sous la forme de gros granules scrobiculés tout en haut des plaques interambulacraires, le long des ambulacres.

C. Maresi a déjà été trouvé en Tunisie au djebel M'rilah par MM. Ph. Thomas et Aubert, et à Bireno par M. Pervinquières.

2. Holectypus cf. turonensis Desor, 1847. — J'attribue à cette espèce, avec un point de doute que justifie le mauvais état de l'individu dont la face inférieure manque complètement, un gros fragment d'*Holectypus* que tous ses caractères visibles rapprochent du type de Desor, type assez répandu dans le Santonien et dans le Turonien de tout le nord africain.

3. Holectypus serialis Deshayes, 1847. — Cette espèce a déjà été signalée au djebel Haïdoudi par M. Ph. Thomas.

4. Bothriopygus cassiduloïdes Thomas et Gauthier, 1889. — Le type de M. Thomas provient lui aussi du gebel Haïdoudi. M. Gauthier (*in* de